

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Jutta BARLAGE et al.) Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
Filed: July 15, 2003) Confirmation No.: Unassigned
For: PLUGGABLE ELECTRICAL)
APPARATUS, IN PARTICULAR)
SURGE ARRESTER)
)
)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

European Patent Application No. 02405606.1

Filed: July 15, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: July 15, 2003

By: Matthew L. Schneid Reg. No. 72,814
for Robert S. Swecker
Registration No. 19,885

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

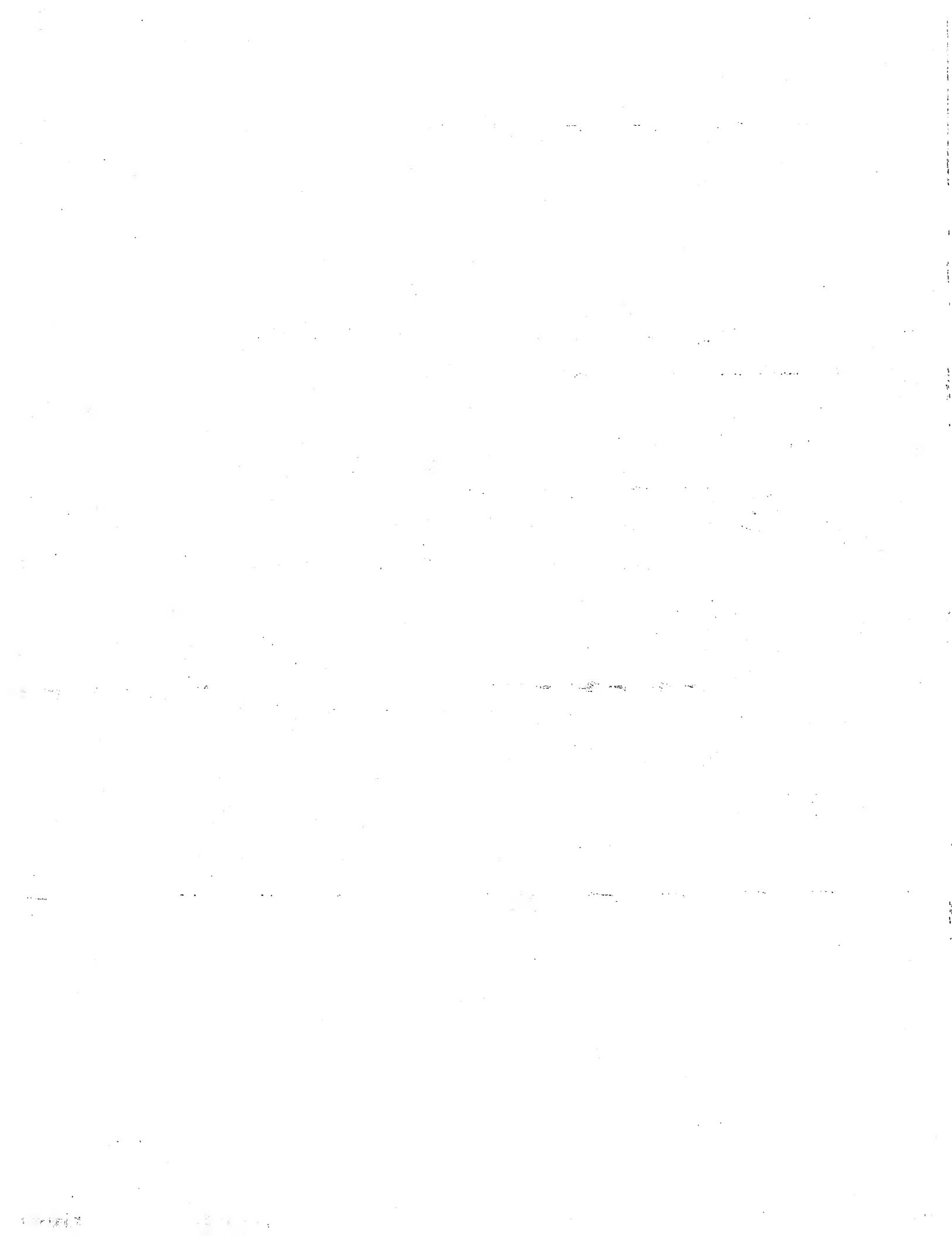
02405606.1

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk





Anmeldung Nr.:
Application no.: 02405606.1
Demande no.:

Anmeldetag:
Date of filing: 15.07.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Steckbarer elektrischer Apparat, insbesondere Überspannungsableiter

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H01C/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR



BESCHREIBUNG

Steckbarer elektrischer Apparat, insbesondere Überspannungsableiter

TECHNISCHES GEBIET

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem steckbaren elektrischen Apparat, insbesondere einem Überspannungsableiter, nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Dieser Apparat weist ein axialsymmetrisch ausgebildetes Gehäuse mit einer in Steckrichtung verlaufenden Gehäuseachse auf sowie ein Mittel zum Befestigen des Apparategehäuses an einem Gehäuse einer Hochspannungsanlage. Ferner weist der elektrische Apparat ein axialsymmetrisches Aktivteil auf mit einem axial geführten Stromkreis, enthaltend einen Steckkontakt, einen Erdungsanschluss und ein dazwischen geschaltetes nichtlineares Widerstandselement. Das Aktivteil enthält zudem einen axialsymmetrischen Isolierkörper, welcher einen Isolierkonus bildet und das nichtlineare Widerstandselement und eine elektrische Verbindung zum Steckkontakt umgibt. Unter Hochspannung sind hierbei Nennspannungen grösser 1 kV und typischerweise bis 72 kV zu verstehen.

Beim Einbau des Apparates in die Hochspannungsanlage wird das Aktivteil in eine Buchse der Hochspannungsanlage gesteckt und das Apparategehäuse mit dem Befestigungsmittel am Anlagengehäuse festgesetzt. Beim Stecken wird der Stromkreis des Apparates mit einem Stromleiter der Hochspannungsanlage elektrisch leitend verbunden und werden zugleich der Isolierkonus und ein Isoliergegenkonus der Anlage spaltfrei gegeneinander gepresst. Es wird so eine hochbelastbare Steckverbindung mit einer dielektrisch hochwertigen Isolation erzielt. Der elektrische Apparat ist im allgemeinen ein Überspannungsableiter und weist dann ein nichtlineares, spannungsabhängiges Widerstandselement auf, etwa auf der Basis eines Varistors und/oder einer Funkenstrecke. Er kann aber auch als Erdungsschalter ausgeführt sein und weist dann als nichtlineares Widerstandselement eine Schaltstelle auf.

Die Erfindung betrifft auch eine Hochspannungsanlage mit einem solchen elektrischen Apparat und ein Verfahren, mit dem eine solche Anlage hergestellt werden kann.

STAND DER TECHNIK

Mit dem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von elektrischen Apparaten Bezug, wie er in EP 1 083 579 A2 beschrieben ist. Ein in dieser Patentveröffentlichung beschriebener, steckbarer Überspannungsableiter enthält ein flaschenförmig ausgeführtes, längs einer Achse ausgerichtetes Metallgehäuse mit einem weitgehend axialsymmetrisch ausgebildeten Aktivteil. Das Aktivteil weist einen axial geführten Stromkreis auf mit einem Varistor und mit zwei Stromanschlüssen. Der Stromkreis ist durch einen Isolierkörper elektrisch isoliert im Metallgehäuse festgesetzt. Beide Stromanschlüsse des Stromkreises sind aus dem Gehäuse geführt. Einer der beiden Stromanschlüsse ist auf Hochspannung, der andere auf Erdpotential führbar. Dieser Überspannungsableiter kann durch Stecken in eine Hochspannungsanlage eingebaut werden. Hierbei werden der Steckkontakt und ein Gegensteckkontakt der Anlage zusammengesteckt und wird so eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Stromkreis und einem mit Hochspannung beaufschlagbaren Leiter der Anlage hergestellt. Ein am Gehäuse über eine Druckfeder abgestütztes und als Flansch ausgeführtes Befestigungsmittel wird sodann am Anlagengehäuse festgeschraubt. Über die beim Verschrauben vorgespannte Druckfeder wird der Ableiter mit definierter Kraft und in federnder Weise an der Anlage gehalten.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, löst die Aufgabe, einen elektrischen Apparat der eingangs genannten Art anzugeben, welcher in besonders einfacher Weise in die Hochspannungsanlage einbaubar ist.

Beim Apparat nach der Erfindung ist das Befestigungsmittel in das Apparategehäuse eingeformt und ist das Aktivteil im Apparategehäuse in

Achsrichtung verschiebbar gelagert und vor Bildung einer Steckverbindung gegenüber dem Apparategehäuse mit Vorspannkraft gehalten. Das Apparategehäuse kann so praktisch ohne Kraftaufwand an der Hochspannungsanlage befestigt werden. Eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Stromkreis des erfindungsgemäßen Apparates und einem mit Hochspannung beaufschlagbaren Leiter der Anlage kann mit einfachen Mitteln durch Reduktion der Vorspannung erreicht werden. Hierbei wird das Aktivteil des Apparates in Achsrichtung verschoben bis der Steckkontakt mit einem Gegensteckkontakt der Anlage eine Steckverbindung bildet und der Isolierkonus des Aktivteils mit einer vorbestimmten Kraft spaltfrei an einem Isoliergegenkonus der Anlage anliegt. Die Abstützkraft kann so sehr genau dimensioniert und dementsprechend so bemessen werden, dass zu Teilentladungen führende Spalte an der Grenzfläche der Isolierkonusse vermieden werden. Da die Abstützkraft leicht konstant gehalten werden kann und zudem im Inneren des Apparategehäuse wirkt, ist ein konstanter Anpressdruck gewährleistet und wird zudem mit Sicherheit verhindert, dass der Anpressdruck von aussen, etwa durch Belasten des Apparategehäuse mit mechanischer Kraft, verändert wird.

Um Teilentladungen zwischen der Oberfläche des Isolierkörpers und dem Apparategehäuse wirksam zu reduzieren, ist es zweckmäßig, den Isolierkörper mit einer elektrisch leitfähigen Schicht zu versehen. Frei gehalten von dieser Schicht ist der im Betrieb der Anlage hohen elektrischen Feldstärken ausgesetzte Isolierkonus. Das vom Steckkontakt abgewandte Ende des Isolierkonus ist mit Vorteil hintschnitten ausgebildet und trägt einen nach innen geführten, gerundeten Abschnitt der elektrisch leitfähigen Schicht. Durch diese Massnahmen wird eine starke Entlastung des bei Betrieb der Anlage dielektrisch hoch belasteten Endes des Isolierkonus erreicht.

Auf das dielektrische Verhalten des Apparates bzw. der Anlage wirkt es sich günstig aus, wenn das im Apparateststromkreis vorgesehene nichtlineare Widerstandselement steckkontaktseitig und die ebenso im Apparateststromkreis vorgesehene elektrisch leitende Verbindung von diesem Widerstandselement zum Steckkontakt gerundet ausgebildet sind. Eine weitere Verbesserung der dielektrischen Festigkeit wird erreicht, wenn der Isolierkörper zumindest im hohen

elektrischen Feldstärken ausgesetzten steckkontaktseitigen Bereich gerundet ausgeführt ist.

Um die Montage des elektrischen Apparates in der Anlage zu erleichtern, empfiehlt es sich, in eine Mantelfläche des Apparategehäuses eine Öffnung einzuformen. Durch diese Öffnung kann die Position einer Markierung des Isolierkörpers während der Montage beobachtet werden. Anhand dieser Information kann der Monteur leicht nachprüfen, ob das Aktivteil des Apparates schon ausreichend weit verschoben wurde. Zugleich dient diese Öffnung der Druckentlastung des Apparates beim Auftreten von Störlichtbögen und Teilentladungen am Aktivteil. Da solche unerwünschten Entladungsvorgänge besonders wirksam im Bereich hoher elektrischer Feldstärken sind, empfiehlt es sich, die Öffnung gegenüber einem Bereich des Isolierkörpers zu positionieren, der das steckkontaktseitige Ende des nichtlinearen Widerstandselements umfasst. Zweckmässigerweise sind bei Ausbildung des Apparategehäuses als Zylinder mindestens zwei gegeneinander in Umfangsrichtung des Zylinders versetzt angeordnete Öffnungen vorgesehen, da so die Markierung nicht nur aus einer Richtung, sondern über einen durch den Versetzungswinkel vorgegebenen Winkelbereich beobachtet werden kann.

Die erforderliche Vorspannkraft wird bei einem Apparat mit einem an einem erdbaren Ende des Aktivteils befestigten und durch einen Boden des Apparategehäuses nach aussen geführten Erdungsanschluss bevorzugt durch eine vorgespannte Druckfeder erreicht, welche zwischen dem erdbaren Ende des Aktivteils und dem Boden des Apparategehäuses angeordnet ist. Um die Vorspannung einfach und präzise verändern zu können, ist in das aus dem Apparategehäuse geführte Ende des Erdungsanschlusses ein Gewinde eingefertigt zur Aufnahme einer Spannmutter. An dieses Gewinde schliesst mit Vorteil ein aus dem Apparategehäuse geführter, gewindefreier Abschnitt an, welcher der Lagerung einer zwischen der Spannmutter und dem Boden des Apparategehäuses vorsehbaren Sicherungshülse dient. Wird diese Hülse nach der Montage des Apparates entfernt, so kann bei einer Betätigung der Spannmutter keine Kraft mehr auf das Aktivteil des Apparates übertragen werden, so dass eine unsachgemässse Demontage oder Wartung des Apparates durch Unbefugte ausgeschlossen ist. Die Spannmutter kann bei Ausbildung als Kontermutter dazu verwendet werden, den Erdungsanschluss mit einem Erdungsleiter zu verbinden.

In einer leicht zu realisierenden, robusten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Apparates ist in den Boden des Apparategehäuses eine axial ausgerichtete und den Erdungsanschluss umfassende Hülse eingeformt mit einer der Führung der Druckfeder dienenden Mantelfläche.

Um unterschiedliche Abmessungen der Befestigungsmittel von Apparategehäuse und Anlagengehäuses zu kompensieren, empfiehlt es sich, bei der Montage des Apparates einen Adapterflansch zu verwenden, welcher zwischen einem Flansch des Befestigungsmittels des elektrischen Apparates und einem Gegenflansch des Anlagengehäuses vorgesehen ist und die Abmessung des einen Flansches auf die Abmessungen des anderen Flansches reduziert.

Mit Vorteil sind das Apparategehäuse und das Anlagengehäuse elektrisch leitfähig ausgebildet. Nach der Montage des Apparates ist dann das Apparategehäuse ohne eine zusätzliche Verbindung über die Flansche und das Anlagengehäuse geerdet und ist Berührungsschutz gewährleistet.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt:

- Fig.1 eine Aufsicht auf einen längs einer Achse geführten Schnitt durch eine als Überspannungsableiter ausgebildete Ausführungsform des steckbaren elektrischen Apparats nach der Erfindung,
- Fig.2 den geschnitten dargestellten Überspannungsableiter gemäss Fig.1 beim Einbau in eine Hochspannungsanlage während dreier zeitlich aufeinanderfolgender Phasen a), b) und c), und

Fig.3 eine Seitenansicht des (nicht geschnitten dargestellten) Überspannungsableiters gemäss Fig.1 während der zeitlich aufeinanderfolgenden Phasen a), b) und c) beim Einbau gemäss Fig.2.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch gleichwirkende Teile. Der in Fig. 1 dargestellte Überspannungsableiter A weist als Berührungsschutz und als Schutz gegen äussere Einflüsse ein vorwiegend zylinderförmiges, elektrisch leitfähiges Apparategehäuse 1 auf, welches insbesondere aus Metall, wie etwa Aluminium, einem elektrisch leitfähigen polymeren Material, beispielsweise einem mit Leitfähigkeitsruss gefüllten Polyäthylen, oder einem mit einem elektrisch leitfähigen Mantel versehenen polymeren Material, wie etwa Polyäthylen, besteht. Das Gehäuse 1 enthält ein Mantelrohr 2. An das untere Ende des Rohrs ist ein Boden 3 angesetzt, während am obere Ende ein Befestigungsmittel eingeformt ist, welches als radial nach aussen erstreckter Flansch 5 ausgebildet ist. Im Apparategehäuse 1 ist ein Aktivteil 6 angeordnet. Der Innendurchmesser des Apparategehäuses weist gegenüber dem Aktivteil Übermass auf. Das Aktivteil kann daher längs der Zylinderachse 7 des Gehäuses 1 verschoben werden. Das Aktivteil enthält einen axial geführten Stromkreis mit einem Steckkontakt 8, einem Erdungsanschluss 9 und einem nichtlinearen Widerstandselement 10. Ein auf Hochspannungspotential führbares Ende des Widerstandselementes 10 ist über einen Leiterbolzen 11 mit dem Steckkontakt 8 verbunden. Das andere Ende des Elements 10 ist mit dem bolzenförmig ausgeführten Erdanschluss 9 verbunden. Das nichtlineare Widerstandselement 10 kann so wie dies im Stand der Technik nach EP 1 083 579 A2 beschrieben ist ausgebildet sein und weist dann eines oder mehrere zylinderförmige Varistorelemente auf aus nichtlinearem Widerstandsmaterial, etwa auf der Basis von Metalloxid, wie insbesondere von ZnO. Der Steckkontakt 8 ist auf einer feldsteuernden Scheibe 12 befestigt, welche beim Anstecken des Überspannungsableiters A an eine in den Figuren 2 und 3 dargestellte Hochspannungsanlage H, beispielsweise eine metallgekapselte, gasisierte Schaltanlage für eine Nennspannung von beispielsweise 42 kV , als Anschlag zu einem Gegenanschlag der Anlage H dient.

Das nichtlineare Widerstandselement 10 und der Leiterbolzen 11 sind von einem axialsymmetrischen Isolierkörper 13 aus einem elastischen Isolierstoff, wie

vorzugsweise Silikon, umgeben. Der Isolierkörper 13 läuft an seinem oberen Ende in einen den oberen Abschnitt des Leiterbolzens 11 des Stromkreises koaxial umgebenden Isolierkonus 14 aus. Ein vom Steckkontakt 8 abgewandtes Ende des Isolierkonus 14 läuft in einer nach innen geführten, gerundeten Hinterschneidung 15 aus. Die Oberfläche des Isolierkörpers 13 ist bis auf die Konusfläche des Isolierkonus 14 mit einer potentialsteuernden, elektrisch leitfähigen Schicht 16, etwa aus einem leitfähigen Polymer oder einem Metall, beschichtet. Über eine das Aktivteil 6 am Erdungsanschluss 9 nach unten abschliessende Kontaktscheibe 17 ist die elektrisch leitfähige Schicht 16 mit Erdpotential verbunden.

Zwischen der Kontaktscheibe 17 und dem Boden 3 des Apparategehäuses 1 ist eine vorgespannte Druckfeder 18 angeordnet. Diese Feder ist auf einer Mantelfläche einer in den Boden 3 des Apparategehäuses 1 eingefürteten, axial ausgerichteten Lagerhülse 19 geführt. In der Hülse 19 ist der Erdungsanschluss 9 in axialer Richtung verschiebbar gelagert. In ein aus dem Apparategehäuse 1 geführtes Ende des Erdungsanschlusses 9 ist ein Gewinde 20 eingefürt, auf welches eine als Kontermutter ausgebildete Spannmutter 21 aufgeschraubt ist. An das Gewinde 20 schliesst ein ebenfalls aus dem Apparategehäuse 1 geführter, gewindefreier Abschnitt 22 an zur Lagerung einer zwischen der Spannmutter 21 und dem Boden 3 des Apparategehäuses 3 vorgesehenen Sicherungshülse 23.

Aus Fig.2 ist ersichtlich, dass beim Einbau in eine Hochspannungsanlage H der Überspannungsableiter A (Verfahrensphase a)) zunächst in Richtung eines nicht bezeichneten Pfeils vertikal nach oben geführt wird. Das obere Ende des Aktivteils 6 wird hierbei durch eine nicht bezeichnete Öffnung eines elektrisch leitenden, geerdeten Gehäuse 30 der Hochspannungsanlage H in eine Anschlussbuchse 31 mit einem abgeschirmten, tulpenförmigen Gegensteckkontakt 32 und mit einem Isoliergegenkonus 33 geschoben.

Sobald der Flansch 5 an einem geeigneten Gegenflansch des Anlagengehäuses 30 anliegt (Verfahrensphase b)), werden beide Flansche mit Hilfe von nicht bezeichneten Schrauben miteinander verbunden und wird so das Apparategehäuse 1 starr am Anlagengehäuse 30 befestigt. Falls der Flansch 5 und der Gegenflansch der Anlage H unterschiedliche Abmessungen aufweisen, ist - wie in Fig.2 dargestellt - zwischen beiden Flanschen ein Adapterflansch 34 vorzusehen.

Anschliessend wird die vorgespannte Druckfeder 18 mit Hilfe der Spannmutter 21 entspannt. Die Spannmutter stützt sich hierbei mit ihrer oberen Seite über Unterlegescheiben auf dem nach unten weisenden Ende der Sicherungshülse 23 ab. Das Aktivteil wird beim Drehen der Spannmutter unter der Wirkung der sich entspannenden Feder 18 in die Anschlussbuchse 31 eingesteckt bis die Scheibe 12 am Gegensteckkontakt 32 ansetzt (Verfahrensphase c)). Steckkontakt 8 und Gegensteckkontakt 32 bilden nun eine Steckverbindung und verbinden den Stromkreis des Überspannungsableiters mit einem mit Hochspannung beaufschlagbaren Stromleiter 35 der Anlage H. Die Druckfeder 18 wird nur so weit entspannt, dass die verbleibende Federkraft noch ausreicht, um die Konusse 14, 33 so stark aufeinanderzupressen, dass kein Luftspalt dazwischen verbleibt. Es ist dann eine ausreichend hohe dielektrische Festigkeit des in die Hochspannungsanlage H eingebauten Überspannungsableiters A sichergestellt. Da die Feder 18 ständig mit gleicher Kraft wirkt und zudem im Inneren des Apparategehäuse 1 angeordnet ist, ist eine konstante Anpresskraft gewährleistet und wird zudem mit Sicherheit verhindert, dass die Anpresskraft von aussen, etwa durch Belasten des Apparategehäuse 1 mit mechanischer Kraft, verändert wird.

Zur Verbesserung der dielektrischen Festigkeit trägt auch die elektrisch leitfähige Schicht 16 bei, durch welche Teilentladungen zwischen der Oberfläche des Isolierkörpers 13 und dem Apparategehäuse 1 sowie in Inhomogenitäten des Isolierkörpers 13 vermieden werden. Durch Ausbildung des vom Steckkontakt 8 abgewandten Endes des Isolierkonus 14 als nach innen geführte und gerundete Hinterschneidung 15 und Vorsehen eines Abschnitts der elektrisch leitfähigen Schicht 16 auf der Oberfläche dieser Hinterschneidung 15 wird das elektrische Feld im dielektrisch kritischen Tripelbereich von Apparate- bzw. Anlagengehäuse, Isolierkonus 14 bzw. Isoliergegenkonus 33 und Luft homogenisiert. Weitere Massnahmen zur Verbesserung der dielektrischen Eigenschaften des Überspannungsableiters A bzw. der Hochspannungsanlage H bestehen auch darin, dass das nichtlineare Widerstandselement 10 und/oder der Isolierkörper 13 zumindest steckkontaktseitig gerundet ausgebildet sind.

Wie aus Fig.3 ersichtlich ist, kann während der Montage des Überspannungsableiters die Position des Aktivteils 6 in der Anschlussbuchse mit Hilfe einer auf dem Aktivteil bzw. der Schicht 16 angebrachten Markierung 36 überprüft werden. Zu diesem Zweck ist in die Mantelfläche des Apparategehäuses 1 eine schmale, vorwiegend in Achsrichtung geführte Öffnung 37 eingeformt. Während der Phasen a) und b) ändert sich die Lage der Markierung 36 in der

Öffnung 37 nicht, da das Aktivteil gegenüber dem Apparategehäuse 1 bei vorgespannter Druckfeder nicht verschoben wird. Erst in der Phase c) verschiebt sich beim Entspannen der Feder die Marke 36 gegenüber dem Apparategehäuse 1 nach oben und nimmt nach vollständigem Einsticken des Aktivteils in die Anschlussbuchse die aus der Phase c) ersichtliche Position ein.

Die Öffnung 37 ist gegenüber einem Bereich des Isolierkörpers 13 positioniert, der das steckkontaktseitige Ende des nichtlinearen Widerstandselementes 10 umfasst. Dies ist insoweit von Vorteil, als die Öffnung 37 zugleich der Druckentlastung des Überspannungsableiters A beim Auftreten von Störlichtbögen und Teilentladungen am Aktivteil 6 dienen kann. Da solche unerwünschten Entladungsvorgänge besonders wirksam im Bereich hoher elektrischer Feldstärken sind, ist die Öffnung am des steckkontaktseitige Endes des nichtlinearen Widerstandselementes 10 positioniert.

Zweckmässigerweise sind zwei gegeneinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnete Öffnungen vorgesehen. Es wird so sichergestellt, dass die Lage der Markierung 36 nicht nur aus einer Richtung, sondern über einen durch den Versetzungswinkel vorgegebenen Winkelbereich beobachtet werden kann. Durch Vorsehen von mehr als zwei geeignet über den gesamten Umfang verteilte Öffnungen kann praktisch aus jeder beliebigen Richtung beobachtet werden.

Nach dem Einbau des Überspannungsableiters A wird die Spannmutter 21 vom Gewinde 20 abgezogen und die Sicherungshülse 23 entfernt und vor unbefugtem Zugriff gesichert verwahrt. Die Spannmutter 21 wird wieder auf das Gewinde 20 aufgeschraubt. Da sie als Kontermutter ausgeführt ist, dient sie zugleich der Fixierung eines Erdungsleiters 38 (Fig.2). Der Stromkreis des Überspannungsableiters ist nun einerseits an die in der Hochspannungsanlage H geführte Hochspannung und andererseits an Erde angeschlossen. Das Apparategehäuse 1 ist über den Adapterflansch 34 und das Anlagengehäuse 30 geerdet. Ein unbefugtes Verschieben des Aktivteils 6 nach dem Einbau des Überspannungsableiters A in die Hochspannungsanlage H ist dadurch vermieden, dass bei abgezogener Sicherungshülse die Spannmutter 21 lediglich bis zum gewindefreien Abschnitt 22 gedreht werden kann, und somit ohne Sicherungshülse 23 kein Verschieben des Aktivteil bewirken kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Apparategehäuse
2	Mantelrohr
3	Boden
5	Flansch
6	Aktivteil
7	Zylinderachse
8	Steckkontakt
9	Varistorelemente
10	nichtlineares Widerstandselement
11	Leiterbolzen
12	Scheibe
13	Isolierkörper
14	Isolierkonus
15	Hinterschneidung
16	elektrisch leitfähige Schicht
17	Kontaktscheibe
18	Druckfeder
19	Lagerhülse
20	Gewinde
21	Spannmutter
22	gewindefreier Abschnitt
23	Sicherungshülse
30	Anlagengehäuse
31	Anschlussbuchse
32	Gegensteckkontakt
33	Isoliergegenkonus
34	Adapterflansch
35	Stromleiter
36	Markierung
37	Öffnung
38	Erdungsleiter
A	Überspannungsableiter
H	Hochspannungsanlage

PATENTANSPRÜCHE

1. Steckbarer elektrischer Apparat, insbesondere Überspannungsableiter (A), mit einem axialsymmetrisch ausgebildeten Gehäuse (1) mit einer in Steckrichtung verlaufenden Gehäuseachse (7), einem Mittel zum Befestigen des Apparategehäuses (1) an einem Gehäuse (30) einer Hochspannungsanlage (H), und mit einem axialsymmetrischen Aktivteil (6) mit einem axial geführten Stromkreis, enthaltend einen Steckkontakt (8), einen Erdungsanschluss (9) und ein dazwischen geschaltetes nichtlineares Widerstandselement (10), und mit einem das nichtlineare Widerstandselement (10) und eine elektrische Verbindung (11) zum Steckkontakt (8) umgebenden und einen Isolierkonus (14) bildenden, axialsymmetrischen Isolierkörper (13), dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel in das Apparategehäuse (1) eingeformt ist, und dass das Aktivteil (6) im Apparategehäuse (1) in Achsrichtung verschiebbar gelagert ist und vor Bildung einer Steckverbindung gegenüber dem Apparategehäuse (1) mit Vorspannkraft gehalten ist.
2. Apparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (13) mit einer elektrisch leitfähigen Schicht (16) versehen ist.
3. Apparat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Steckkontakt (8) abgewandtes Ende des Isolierkonus (14) als Hinterschneidung (15) ausgeführt ist und einen nach innen geführten, gerundeten Abschnitt der elektrisch leitfähigen Schicht (16) trägt.
4. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtlineare Widerstandselement (10) steckkontaktseitig gerundet ausgebildet ist.
5. Apparat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (13) zumindest steckkontaktseitig gerundet ausgeführt ist.

6. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in eine Mantelfläche des Apparategehäuses (1) eine Öffnung (37) eingeformt ist.
7. Apparat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (37) positioniert ist gegenüber einem Bereich des Isolierkörpers (13), der das steckkontaktseitige Ende des nichtlinearen Widerstandselements (10) umfasst.
8. Apparat nach einem der Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausbildung des Apparategehäuses (1) als Zylinder mindestens zwei gegenüberliegender in Umfangsrichtung des Zylinders versetzt angeordnete Öffnungen vorgesehen sind.
9. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Erdungsanschluss (9) an einem erdbaren Ende des Aktivteils (6) befestigt und durch einen Boden (3) des Apparategehäuses (1) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem erdbaren Ende des Aktivteils (6) und dem Boden (3) des Apparategehäuses (3) eine vorgespannte Druckfeder (18) angeordnet ist.
10. Apparat nach Anspruch 9, bei dem in ein aus dem Apparategehäuse (1) geführtes Ende des Erdungsanschlusses (9) ein Gewinde (20) eingeformt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde (20) der Aufnahme einer Spannmutter (21) dient, und dass der Erdungsanschluss (9) einen aus dem Apparategehäuse (1) geführten, gewindefreien Abschnitt (22) aufweist zur Lagerung einer zwischen der Spannmutter (21) und dem Boden (3) des Apparategehäuses (1) vorsehbaren Sicherungshülse (23).
11. Apparat nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Boden (3) des Apparategehäuses (1) eine axial ausgerichtete und den Erdungsanschluss (9) umfassende Lagerhülse (19) eingeformt ist mit einer der Führung der Druckfeder (18) dienenden Mantelfläche.

12. Hochspannungsanlage (H) mit dem elektrischen Apparat (A) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem an einem Gehäuse (31) der Anlage (H) vorgesehenen Befestigungsmittel für den elektrischen Apparat (A) und mit einem Gegensteckkontakt (32) und einem Isoliergegenkonus (33), bei welcher Anlage (H) nach dem Zusammenstecken das Befestigungsmittel des Anlagengehäuses (31) und das Befestigungsmittel des elektrischen Apparates (1) starr verbunden und der Isolierkonus (14) und der Isoliergegenkonus (33) spaltfrei aufeinandergepresst sind.
13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem als Flansch (5) ausgeführten Befestigungsmittel des elektrischen Apparates (A) und einem Gegenflansch des Anlagengehäuses (30) ein Adapterflansch (34) angeordnet ist.
14. Anlage nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Apparategehäuse (1) und das Anlagengehäuse (30) elektrisch leitfähig ausgebildet sind, und dass das Apparategehäuse (1) über die Befestigungsmittel und das Anlagengehäuse (31) geerdet ist.
15. Verfahren zur Herstellung der Hochspannungsanlage (H) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel des elektrischen Apparates (A) am Befestigungsmittel der Hochspannungsanlage (H) festgesetzt wird, und dass danach das Aktivteil (6) des elektrischen Apparates (A) unter Verminderung der Vorspannkraft, unter Bildung einer elektrischen Steckverbindung von Steckkontakt (8) und Gegensteckkontakt (32) und unter Bildung einer spaltfreien Verpressung von Isolier (14)- und Gegenisolierkonus (33) in das Anlagegehäuse (30) geführt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass während oder nach der Verminderung der Vorspannkraft die Position einer Markierung (36) des Aktivteils (6) in einer Öffnung (37) des Apparategehäuses (1) kontrolliert wird.

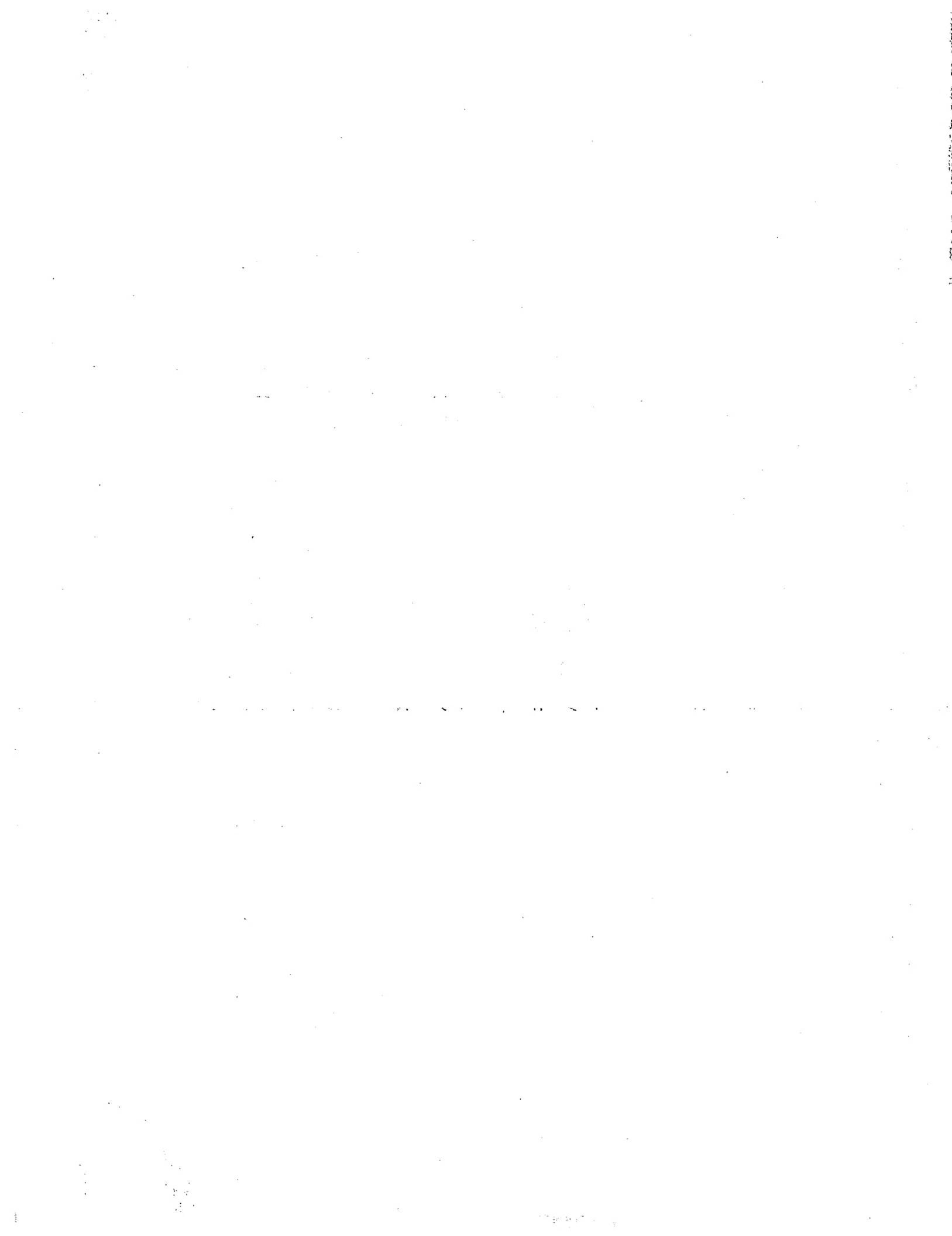
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft durch Drehen einer auf einer Sicherungshülse (23) abgestützten Spannmutter (21) verändert wird, und dass nach Bildung der Steckverbindung und Verpressen der Konusse (14, 33) die Sicherheitshülse (23) entfernt wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Steckbarer elektrischer Apparat

Der insbesondere als Überspannungsableiter (A) ausgebildete steckbare elektrische Apparat weist ein axialsymmetrisches Gehäuse (1) mit einer in Steckrichtung verlaufenden Gehäuseachse (7) auf, einen Flansch (5) zum Befestigen des Apparategehäuses (1) an einem Gehäuse (30) einer Hochspannungsanlage (H) und ein axialsymmetrisches Aktivteil (6). Um einen einfachen Einbau dieses Apparates (A) in die Hochspannungsanlage (H) zu ermöglichen, ist der Flansch (5) in das Apparategehäuse (1) eingeformt und ist das Aktivteil (6) im Apparategehäuse (1) in Achsrichtung verschiebbar gelagert und vor Bildung einer Steckverbindung gegenüber dem Apparategehäuse (1) mit Vorspannkraft gehalten.

(Fig.2)



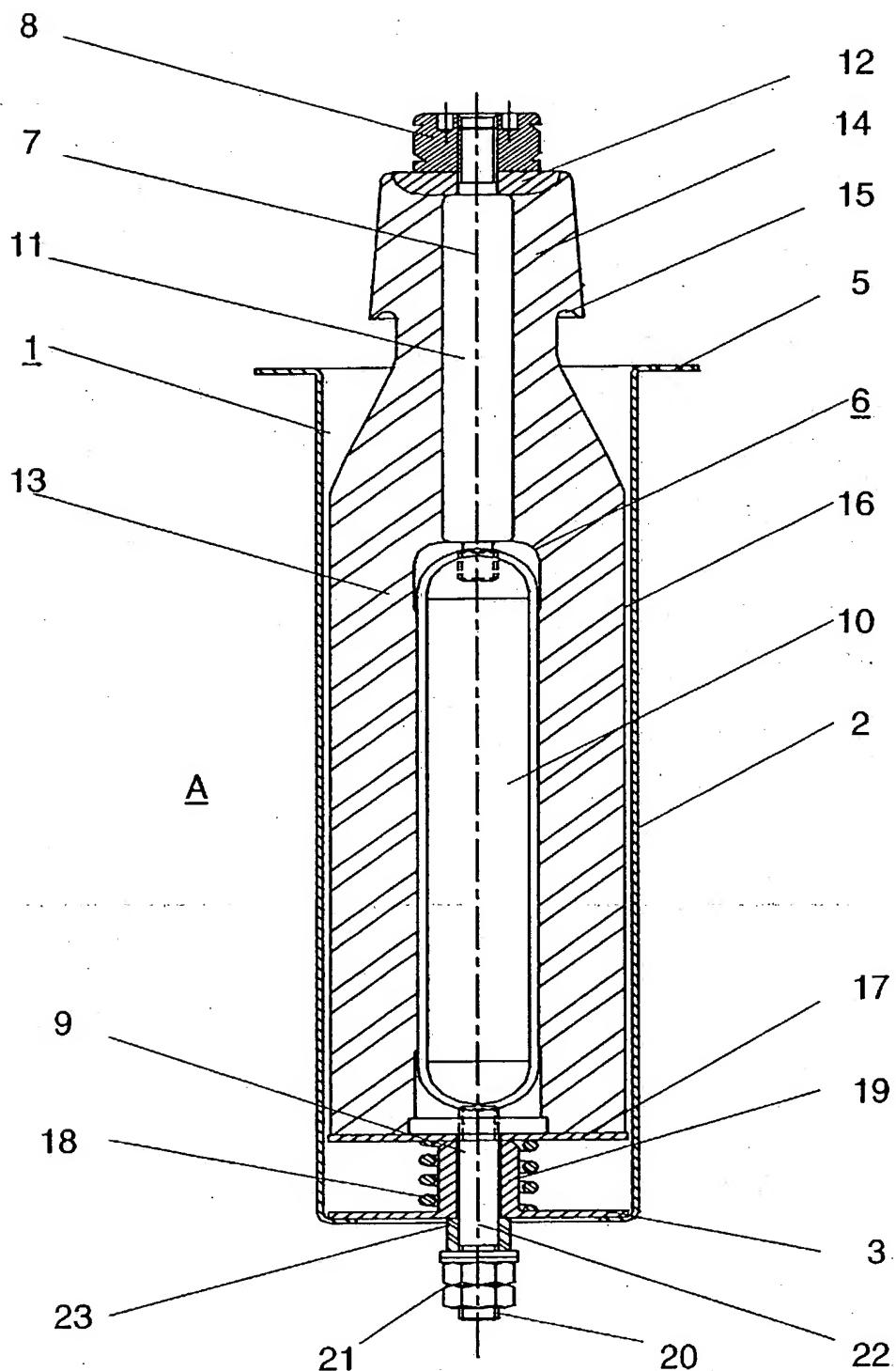


Fig.1

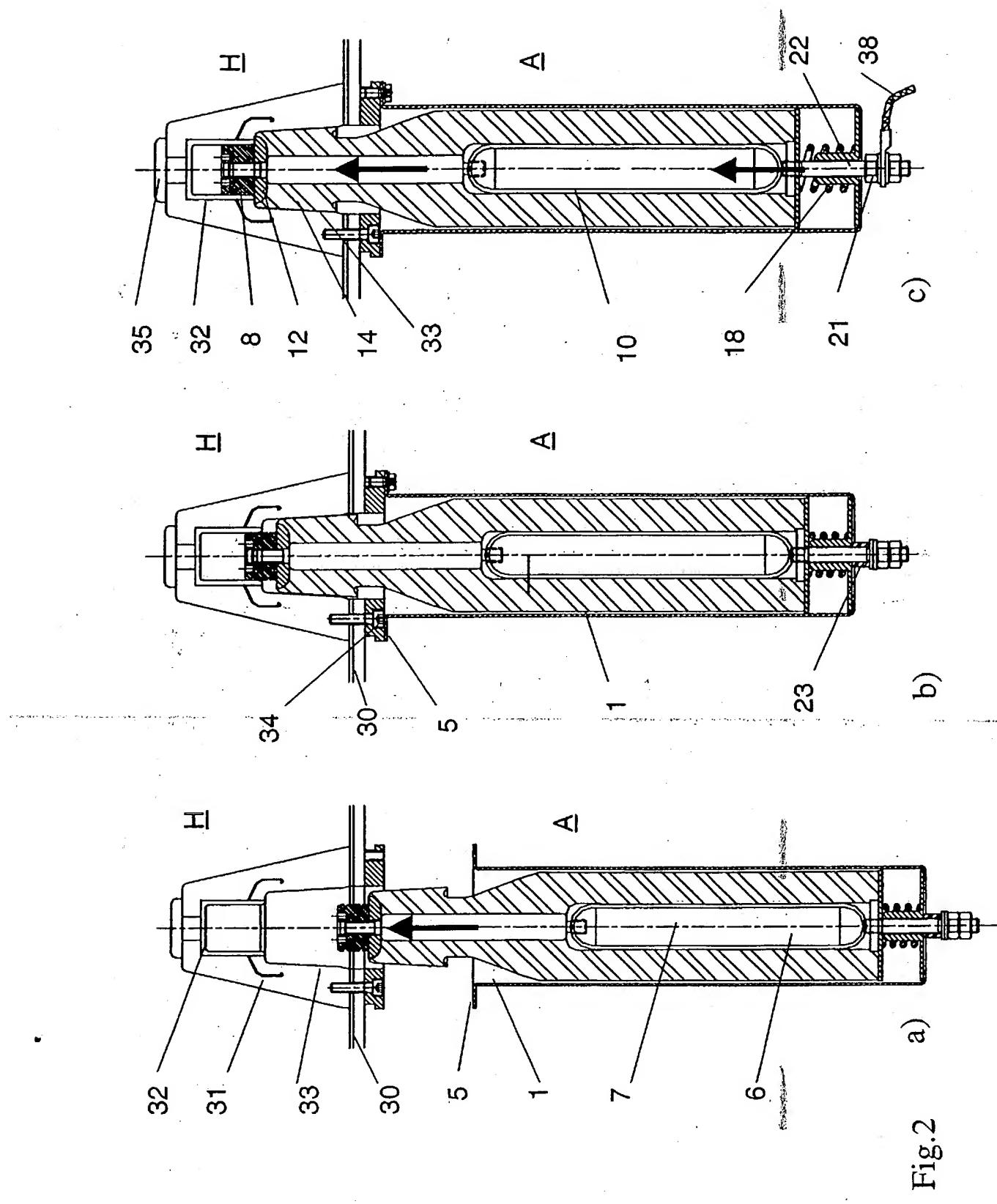


Fig.2

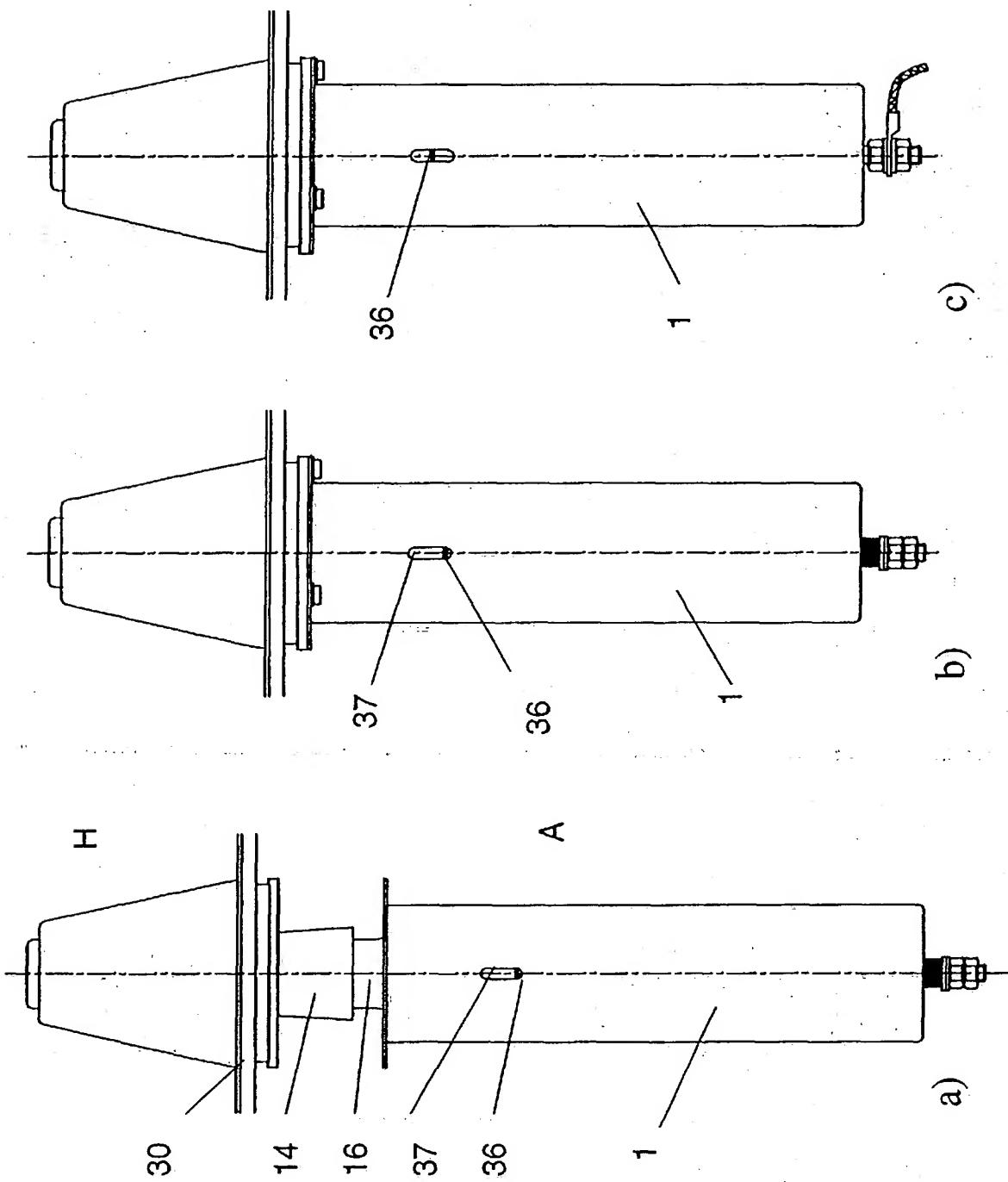


Fig.3

